

绝密★启用前

信阳市实验高级中学
2021-2022学年高三毕业班开学摸底测试
理科综合

考生注意：

1. 答题前,考生务必将自己的姓名、考生号填写在试卷和答题卡上,并将考生号条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
 2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
 3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。
- 可能用到的相对原子质量:H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Si 28


一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. 下列有关细胞生命活动的叙述,错误的是
A. 医学上常根据甲胎蛋白含量是否超标的方法初步诊断某人是否患有肝癌
B. 矿工容易患硅肺的原因是吞噬细胞的溶酶体中缺少分解硅尘的酶
C. 细胞凋亡时,核和质之间需进行信息交流,基因发生选择性表达
D. 胰岛素进入脂肪细胞,促进脂肪细胞摄取、利用和储存葡萄糖
2. 下列有关酶和 ATP 的叙述,正确的是
A. 同一种酶不可能存在于同一生物个体内分化程度不同的活细胞中
B. 高温和酶都能加快 H_2O_2 分解,原理都是降低了反应所需的活化能
C. 细胞中绝大多数需要能量的生命活动都是由 ATP 直接提供能量的
D. 转录时,RNA 聚合酶能识别 RNA 分子上的特定位点并与之结合
3. 下列关于细胞结构和化合物的说法,错误的是
A. 同一生物体不同细胞内,细胞器的种类与数量不同是细胞分化的结果
B. 细胞中的脂质具有构成生物膜、调节代谢和储存能量等生物学功能
C. 原核细胞都没有细胞核,真核细胞都含有以核膜为界限的细胞核
D. 没有叶绿体的细胞不一定是动物细胞,真核细胞不一定都有核糖体
4. 下列有关高中生物实验的叙述,正确的是
A. 在低温诱导植物染色体数目的变化实验中,酒精发挥了两个作用
B. 探究温度对酶活性的影响的实验应分别在酸性和碱性条件下进行
C. 温特实验中生长素从胚芽鞘尖端进入琼脂块的方式是主动运输
D. 探索生长素促进插条生根最适浓度中的预实验可减小实验误差
5. 下列有关植物生命活动调节的说法,错误的是
A. 如果缺乏氧气,则会影响植物体内生长素的极性运输
B. 植物体合成赤霉素、脱落酸的过程体现了基因对性状的间接控制
C. 植物只要受到光刺激,茎尖两侧生长素的浓度就会发生改变
D. 光照、温度等环境因素对植物的生长发育也具有调节作用
6. 小西红柿又称圣女果,果实虽有多种颜色,但由一对等位基因控制。小西红柿是通过杂交育种筛选出来的,和普通大西红柿一样都是含有 24 条染色体的雌雄同株二倍体植物。下列说法正确的是
A. 与单倍体育种相比,杂交育种可从 F_2 中快速选育出纯合新品种
B. 若要测定大、小西红柿的基因组序列,则可测定一个染色体组的基因序列
C. 小西红柿的单倍体植株长势弱小,所结果实比二倍体小西红柿植株的小
D. 在减数分裂过程中,控制小西红柿果实颜色的基因可能会发生基因重组

理科综合试题 第 1 页(共 12 页)

7.《黄帝九鼎神丹经诀》中关于硫酸钾的制备记载道：“取朴硝(Na_2SO_4)、硝石(KNO_3)，……以暖汤淋朴硝，取汁清澄者，煮之多少，……以玲水渍盆中，经宿即成状，如白石英大小，皆有楞角”。文中涉及的操作方法是

- A. 结晶 B. 升华 C. 分液 D. 蒸馏

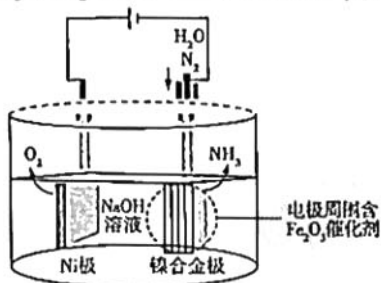
8. 下列关于 2,5-降冰片二烯()的说法错误的是

- A. 能使酸性 KMnO_4 溶液褪色
B. 与甲苯互为同分异构体
C. 1 mol 2,5-降冰片二烯与 H_2 加成生成 C_7H_{12} 需消耗 2 mol H_2
D. 其一氯取代物有 7 种

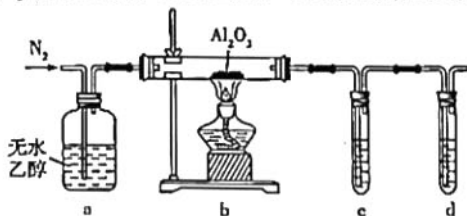
9. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列说法正确的是

- A. 6.0 g SiO_2 与足量氢氟酸充分反应，反应中断裂的 $\text{Si}-\text{O}$ 键数为 $0.2N_A$
B. 0.1 mol $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 与足量酸性 KMnO_4 溶液充分反应，转移电子数为 $0.2N_A$
C. 10 g 92% 的乙醇溶液与足量金属钠充分反应，产生的 H_2 分子数为 $0.1N_A$
D. 向 1 L $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NH_4Cl 溶液中滴加 NaOH 溶液至中性，所得溶液中 NH_4^+ 数为 $0.1N_A$

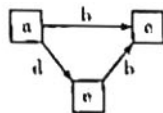
10. 2019 年 7 月 22 日《Eurjic》报道了 Xinye Liu 等研发的新的、简单高效电催化合成氨的工艺，装置如图所示(已知阴极上发生的反应为 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} + 6\text{e}^- = 2\text{Fe} + 6\text{OH}^-$)。装置工作时，下列叙述错误的是



- A. Na^+ 向 Ni 极移动
B. Ni 极上的电势比镍合金极上的高
C. Ni 极上发生反应： $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$
D. 镍合金极周围发生反应： $2\text{Fe} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3$
11. 用下列装置可探究乙醇在 Al_2O_3 催化下脱水生成乙烯。下列说法错误的是



- A. 装置 a 广口瓶可放在温水浴中加热
B. 通 N_2 可排出装置内空气，并使乙醇蒸气及生成的气体进入后续装置
C. 若装置 c 中盛放稀酸性 KMnO_4 溶液，则 c 中溶液褪色，说明一定有乙烯生成
D. 若装置 c、d 中依次盛放 H_2O 、 Br_2 的 CCl_4 溶液，则 d 中溶液褪色，说明有乙烯生成
12. 短周期主族元素 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大，a、b、c、d、e 是由四种元素中的两种或三种组成的化合物，a 的摩尔质量为 $78 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，b 分子中含电子总数为 22， $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ e 溶液室温时的 $\text{pH} = 13$ ，它们之间可发生如图所示的转化。下列说法正确的是

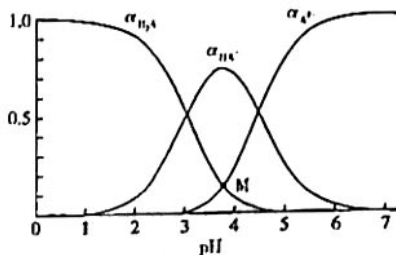


- A. W、X、Y、Z 的原子半径依次减小
B. c 的溶液能使紫色石蕊试液变红
C. e 中含有离子键和共价键
D. Y 元素在 a、b、c、d、e 中的化合价均相同

13. 25 °C时, 0.1 mol · L⁻¹二元弱酸 H₂A (pK_{a1} = 3.02, pK_{a2} = 4.48, pK = -lg K) 中含 A 的物种分布分数 α 与 pH 的关系如图所示

[已知 $\alpha(X) = \frac{c(X)}{c(H_2A) + c(HA^-) + c(A^{2-})}$, X = H₂A, HA⁻ 或 A²⁻]

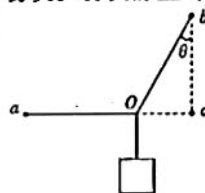
- 下列叙述正确的是
- A. pH = 3 时, c(H₂A) < c(HA⁻)
 - B. 0.1 mol · L⁻¹ Na₂A 溶液中, c(Na⁺) < 2c(A²⁻) + c(HA⁻)
 - C. 反应 H₂A + OH⁻ ⇌ HA⁻ + H₂O 的 pK = 10.98
 - D. 图中 M 点处: lg $\frac{c(HA^-)}{c(A^{2-})}$ = 0.73



二、选择题: 本题共 8 小题, 每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中, 第 14 ~ 18 题只有一项符合题目要求, 第 19 ~ 21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分, 选对但不全的得 3 分, 有选错的得 0 分。

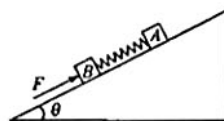
14. 如图所示, a、b、c 是钉在同一竖直墙面上的三颗钉子, a、c 在同一水平线上, b、c 在同一竖直线上。两条长度相等的细绳分别套挂在钉子 a、b 上, 另一端系于 O 点, O 点下方的细绳连接有物块。物块静止时 Oa 绳恰好水平, Ob 绳与竖直方向的夹角为 37°, Oa 绳的拉力为 F₁。现把套挂在 b 钉上的绳套挂在钉子 c 上, 静止时 Oa 绳的拉力为 F₂, 则 F₁:F₂ 为

- A. 1:2
- B. 3:5
- C. 5:8
- D. 9:10



15. 如图所示, 两个质量相等的物块 A、B 用一个轻质弹簧连接, 放置在倾角为 θ 的固定光滑斜面上, 在平行于斜面的推力 F 作用下以加速度 a 沿斜面向上做匀加速运动。某时刻撤去推力, 则撤去推力的瞬间物块 A、B 的加速度 a₁ 和 a₂ 分别为

- A. a₁ = 0, a₂ = 0
- B. a₁ = g sin θ, a₂ = g sin θ
- C. a₁ = a, a₂ = -(a + 2g sin θ)
- D. a₁ = a - g sin θ, a₂ = -(a + 2g sin θ)

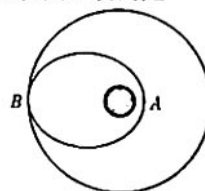


16. 如图所示, 高轨道卫星的发射过程可简化为两步: 先由运载火箭将卫星送入近地点为 A、远地点为 B 的椭圆轨道上飞行; 当卫星在椭圆轨道上运动到 B 点时, 卫星自带的推进器点火变轨使卫星进入到预定的高空圆轨道飞行。已知高空圆轨道到地心的距离为 r₁, 卫星的运行周期为 T₁; A 点到地心的距离为 r₂, 卫星沿椭圆轨道运动的周期为 T₂, 地球半径为 R, 地球表面的重力加速度为 g, 则下列说法正确的是

- A. 卫星在 B 点变轨时, 卫星自带推进器点火要使卫星减速
- B. 卫星由 A 飞向 B 的过程中, 卫星处于超重状态

C. 卫星在高轨道运行时的周期为 $2\pi \sqrt{\frac{r_1^3}{gR^2}}$

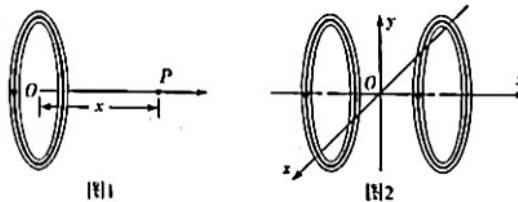
D. 卫星沿圆轨道运动和沿椭圆轨道运动满足 $\frac{r_1^3}{T_1^2} = \frac{r_2^3}{T_2^2}$



17. 如图 1 所示, N₀ 匝通电圆形线圈在其轴线上 P 点的磁感应强度为 $B = \frac{\mu_0 N_0 I R^2}{2(R^2 + x^2)^{3/2}}$, 其中 I 是线圈中的电流, 真空磁导率 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ H/m, R 为线圈的半径, x 为轴上某点到圆心的距离。亥姆霍兹线圈就是由两个这样彼此平行的共轴线圈组成的, 如图 2 所示。已知每个线圈的匝数为 500 匝、半径为 0.1 m、两线圈间距为 0.2 m, 均通有 0.2 A 的同向电流, 若以两线圈中心连线的中点为坐标原点建立 z - xOy 坐标系, 顺着 x 轴方向看, 电流沿顺时针方向, 则坐标原点

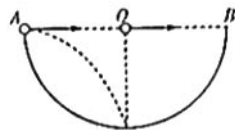
处的磁感应强度大小和方向为

- A. 2.22 × 10⁻⁴ T, 方向沿 x 轴负方向
- B. 4.44 × 10⁻⁴ T, 方向沿 x 轴正方向
- C. 2.22 × 10⁻⁴ T, 方向沿 x 轴正方向
- D. 4.44 × 10⁻⁴ T, 方向沿 x 轴负方向



18. 如图所示, AB 为竖直面内半圆的水平直径, O 为圆心。现从 A 点以某一初速度水平抛出一个小球, 小球经时间 t_1 恰好落到 O 点的正下方圆上; 若以相同的初速度从圆心 O 点水平抛出该小球, 经时间 t_2 落到圆上; 则 t_1 与 t_2 比值为

- A. $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}-1}$ B. $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{5}-1}$
C. $\frac{2\sqrt{2}}{\sqrt{5}-1}$ D. $\frac{2}{\sqrt{5}-1}$



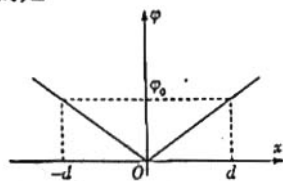
19. 如图所示, 轻质细绳长为 L , 下端系有一个质量为 m 的小球, 上端悬挂在 O 点上。用小锤沿水平方向快速击打小球, 使小球在竖直面内运动, 已知小球在运动过程中绳子始终是伸直的, 不考虑空气的阻力。则下列说法正确的是

- A. 小锤击打小球时对小球的冲量大小可能为 $m\sqrt{3gL}$
B. 小锤击打小球时对小球的冲量大小可能为 $2m\sqrt{gL}$
C. 小锤击打小球时对小球的冲量大小可能为 $m\sqrt{gL}$
D. 小锤击打小球时对小球的冲量大小可能为 $m\sqrt{5gL}$



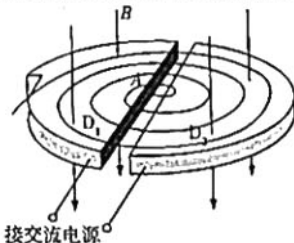
20. 如图所示是方向平行于 x 轴的某静电场的电势 φ 随 x 分布的示意图。质量为 m 、电荷量为 $+q$ 的粒子仅在电场力作用下从 $x=0$ 处以初动能 E_k 沿 x 轴正方向运动。则下列说法正确的是

- A. 电场的场强大小为 $\frac{\varphi_0}{d}$
B. 粒子运动过程中的电势能一直增加
C. 粒子的运动区间为 $(-\frac{dE_k}{q\varphi_0}, \frac{dE_k}{q\varphi_0})$
D. 粒子的运动周期为 $\frac{2d}{q\varphi_0}\sqrt{2mE_k}$



21. 医学影像诊断中常利用 ^{11}C 作为示踪原子, ^{11}C 可以用高速质子轰击 ^{14}N 获得, 而高速质子可以由回旋加速器获得。如图所示为一小型回旋加速器的工作原理示意图, 其加速电压为 U , 变化周期为 T , 已知 D 形金属盒的半径为 R , 两盒间的狭缝很小, 带电粒子穿过的时间可忽略, 垂直于 D 形盒面的匀强磁场的磁感应强度为 B , 被加速的质子质量为 m , 电荷量为 e , 不考虑加速过程中的相对论效应。则下列说法正确的是

- A. 质子轰击 ^{14}N 的核反应方程为 $^{14}\text{N} + ^1_1\text{H} \rightarrow ^{11}\text{C} + ^4_2\text{He}$
B. 质子被加速后的最大速度为 $\frac{2\pi R}{T}$, 与加速电压的大小无关
C. 整个加速过程中, 质子在回旋加速器中回旋的周数为 $\frac{eB^2 R^2}{2mU}$
D. 若用该装置加速氘核 (^2_1H) 并最终获得与质子相同的动能, 磁感应强度应变为原来的 2 倍



三、非选择题: 包括必考题和选考题两部分。第 22~32 题为必考题, 每个试题考生都必须作答。第 33~38 题为选考题, 考生根据要求作答。

(一) 必考题: 共 129 分。

22. (6 分) 某学习小组的同学想探究“合力做功与速度变化的关系”, 他们借用“探究加速度与力、质量的关系”的实验器材进行实验, 并且对实验装置进行了改进:



图 1

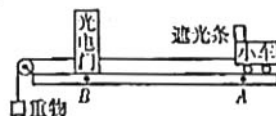


图 2

- (1) 用游标卡尺测出遮光条的宽度 d , 示数如图 1 所示, 则 $d =$ _____ mm。
(2) 按照如图 2 所示组装实验装置, 实验时将小车从 A 点由静止释放, 记录小车释放点 A 到光电门的距离为 s 和遮光条通过光电门时的遮光时间 t , 则小车通过光电门 B 时的速度表达式为 $v =$ _____ (用字母表示)。

- (3) 保持光电门的位置不变, 改变小车释放点 A 到光电门 B 的距离, 进行多次实验。
 (4) 实验小组的同学想通过描点作出线性图象来直观地反映“合力做功与速度变化的关系”, 他们所作的图象应该是
 A. $s-t$ 关系图象
 B. $s-t^2$ 关系图象
 C. $s-t^{-1}$ 关系图象
 D. $s-t^{-2}$ 关系图象
 (5) 下列有关本探究实验的说法正确的是
 A. 增大 AB 之间的距离可以减小实验误差
 B. 减小所挂重物的质量可以减小实验误差
 C. 减小遮光条的宽度可以减小实验误差
 D. 实验前必须平衡小车和木板间的摩擦力
 E. 每次实验时都必须保证小车由静止释放

23. (9分) 某实验小组的同学找到了一个旧电池(电动势约为 3.0 V), 他们想测量该电池的电动势和内阻, 于是又在实验室申请了以下器材:

- 电流表 (A_1) : 量程为 300 mA , 内阻约为 $6\ \Omega$
 电流表 (A_2) : 量程为 1 A , 内阻约为 $1\ \Omega$
 定值电阻 R_0 : 阻值为 $5\ \Omega$
 滑动变阻器 R_1 : $0\sim 10\ \Omega$, 额定电流为 1 A
 滑动变阻器 R_2 : $0\sim 250\ \Omega$, 额定电流为 0.3 A
 导线、开关若干

他们的实验过程如下:

- (1) 实验小组的同学首先设计了如图 1 所示的电路测量电流表 (A_1) 的内阻, 则用电流表 (A_1) 的示数 I_1 、 (A_2) 的示数 I_2 和定值电阻 R_0 表示 (A_1) 的内阻, 其表达式为 $r_1 =$ _____。

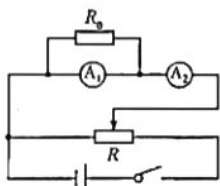


图1

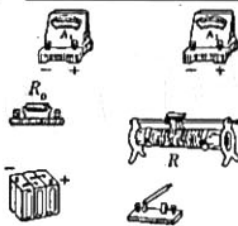


图2

- (2) 图 2 为图 1 电路对应的实物图, 请用笔画线代替导线将实物连接完整。

- (3) 他们测得电流表 (A_1) 的内阻为 $5\ \Omega$, 为测量电池的电动势 E 和内阻 r , 小组设计了如图 3 所示的电路图。

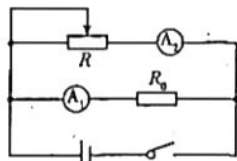


图3

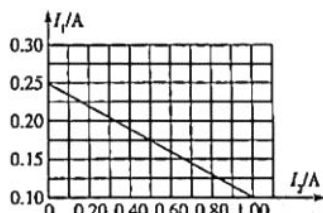
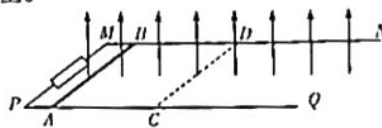


图4

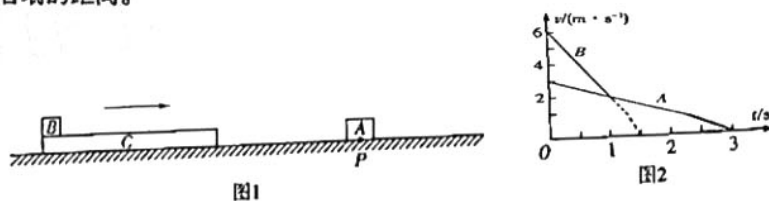
- (4) 根据图 3 所示的电路图, 分别用 E 、 r 、 R_0 、 r_1 表示电源的电动势、内阻、定值电阻和电流表 (A_1) 的内阻, 则 I_1 与 I_2 的函数关系式为 _____。实验中移动滑动变阻器触头, 读出直流电流表 (A_1) 、 (A_2) 的多组数据 I_1 、 I_2 , 描出 I_1-I_2 图象如图 4 所示, 则电源的电动势 $E =$ _____ V , 电源的内阻 $r =$ _____ Ω 。(后两空保留 3 位有效数字)
 (5) 两次实验中所用的滑动变阻器为 _____ (填“ R_1 ”或“ R_2 ”)。
 24. (12分) 如图所示, 足够长的平行光滑金属导轨 MN 和 PQ 固定在绝缘水平面上, 间距为 L , 电阻不计, 在导轨左端 MP 间接有阻值为 R 的定值电阻, 磁感应强度为 B 的匀强磁场垂直于导轨所在平面竖直向上, 长度为 L 、质量为 m 、电阻为 r 的金属棒垂直放置在导轨上的 AB 位置。某时刻给金属棒一个水平向右的瞬时初速度 v_0 , 最终金属棒停在 CD 位置。
 (1) 求位置 AB 到位置 CD 的距离 x ;

(2)若用水平的恒力从 AB 位置由静止开始向右拉金属棒,金属棒恰好以 v_0 的速度匀速经过 CD 位置,求把导体棒从位置 AB 拉到位置 CD 的过程中电阻 R 上产生的热量。

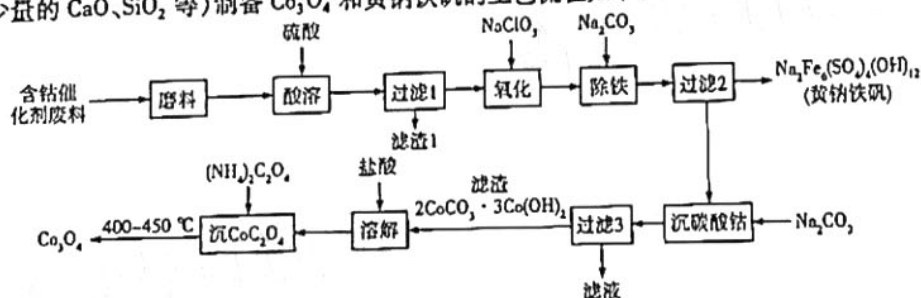


25. (20分)如图1所示,在水平面上的 P 点静止有质量为 $3m$ 的小物块 A ,质量为 m 的长木板 C 的左端放置一质量为 m 的小物块 B , B, C 以共同速度向右运动并与物块 A 发生碰撞(碰撞时间极短),以碰撞结束时刻作为计时起点,物块 A, B 一段时间内运动的 $v-t$ 图线如图2所示。已知长木板 C 和小物块 A 与水平面间的动摩擦因数相同,重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求:

- (1)物块 A 和水平面间以及长木板 C 和物块 B 间的动摩擦因数;
- (2)要使物块 B 不从木板上滑落,长木板 C 的长度至少为多少;
- (3)最终物块 A 距离长木板 C 右端的距离。

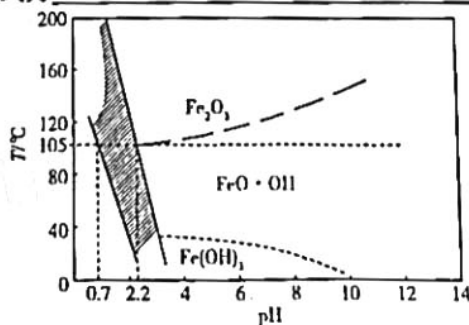


26. (14分) Co_3O_4 可用于制造钴盐、搪瓷颜料等。采用酸溶-沉淀法由含钴催化剂废料(含 $\text{Co}_2\text{O}_3, \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{FeO}$ 及少量的 CaO, SiO_2 等)制备 Co_3O_4 和黄钠铁矾的工艺流程如下:

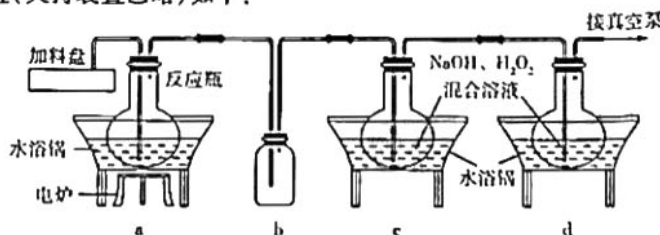


回答下列问题:

- (1)“酸溶”时发生多个反应,其中 FeO 和 Co_2O_3 同时溶解生成 CoSO_4 的化学方程式为_____。
- (2)滤渣1的主要成分是_____ (写化学式)。
- (3)“氧化”时 NaClO_3 氧化 Fe^{2+} 的离子方程式为_____。
- (4) Babcan · J 总结了黄钠铁矾成矾温度与溶液 pH 之间的关系(图中阴影部分),“除铁”时,若温度为 105°C ,形成黄钠铁矾沉淀需控制溶液终点 pH 的范围为_____;用 Na_2CO_3 调节 pH,反应生成黄钠铁矾的化学方程式为_____。



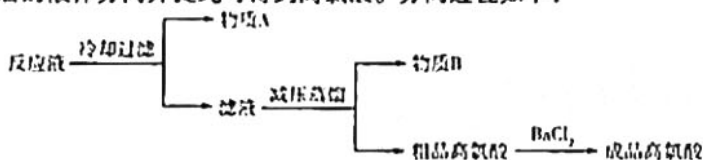
- (5)用盐酸“溶解”时,1 mol $2\text{CoCO}_3 \cdot 3\text{Co}(\text{OH})_2$ 至少需消耗 HCl 的物质的量为_____。
- (6)由 CoC_2O_4 制备 Co_3O_4 的方法是_____。
27. (14分)实验室可用 NaClO_3 与浓硫酸作原料制备 HClO_4 和 NaClO_2 。实验开始时,先开启真空泵通过加料盘依次将 90% 的硫酸(过量)和 NaClO_3 粉末吸入装置 a 的反应瓶中,实验结束停止加热,再吸入适量的蒸馏水。实验装置(夹持装置已略)如下:



已知:①装置 a 中主要发生反应: $3\text{NaClO}_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{\text{约 } 55^\circ\text{C}} \text{HClO}_4 + 2\text{ClO}_2 \uparrow + 3\text{NaHSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ 。
② HClO_4 是无色透明的发烟液体,沸点 19°C (1.46 kPa)、 130°C (爆炸); ClO_2 是一种黄绿色气体,受热、震动时极易分解发生爆炸,若用空气、氮气等气体稀释时,爆炸性则降低。

回答下列问题:

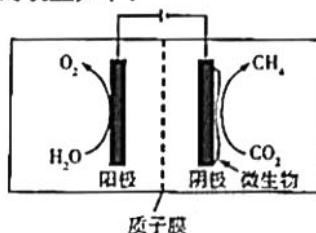
- (1)装置 a 采用水浴加热,其优点是_____;整个反应过程中均开启真空泵,其中吸入空气的目的是_____、_____ (答两点)。
- (2)装置 b 的作用是_____。
- (3)装置 c 和 d 中生成 NaClO_2 溶液的化学方程式为_____。
- (4)将装置 a 中反应后的液体分离并提纯可得到高氯酸。分离过程如下:



反应液经冷却过滤得到的“物质 A”是_____ (写化学式);滤液经减压蒸馏,除得到高氯酸粗品外,得到的另一种可以回收利用的“物质 B”是_____;向高氯酸粗品中加入 BaCl_2 后再进行二次减压蒸馏,加 BaCl_2 的目的是_____。

- (5)探究 NaClO_2 溶液(无色)的氧化性:取少许 NaClO_2 溶液于试管中,加入某种试剂并观察现象,该试剂可能是_____ (填序号)。
- A. KMnO_4 溶液 B. KI 淀粉溶液
C. Na_2SO_3 溶液 D. 酸化的 FeSO_4 溶液
28. (15分)二氧化碳资源化利用一直是国际上的一个研究热点。回答下列问题:

(1)Miecke Jansen 设计的电催化制甲烷的装置如下:

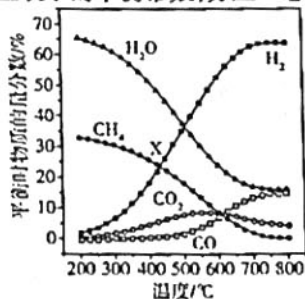


- 阴极的电极反应式为_____,阴极上微生物的作用是_____。
- (2)若 CO 与 H_2 按物质的量之比 1:3 进入某恒温密闭容器中,主要发生的反应为:
- 反应 I : $\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -206.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
反应 II : $2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -172.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
反应 III : $\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 = +131.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- ①反应 II 的 ΔS _____ 0 (填“>”或“<”)。
- ② $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。
- (3)若 CO_2 与 H_2 按物质的量之比 1:4 进入某恒压(1 MPa)密闭容器中,主要发生的反应为:
- 反应 I : $\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1$

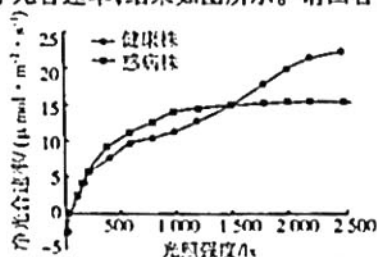


平衡时各物质的物质的量分数如图所示:

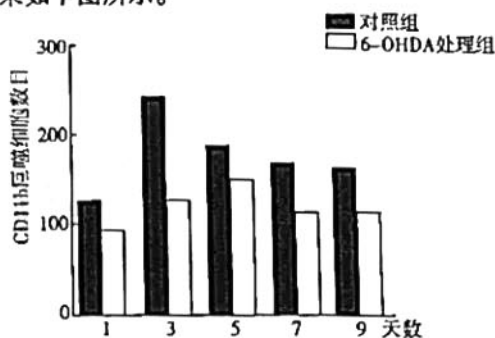
- ① ΔH_1 _____ 0 (填“>”或“<”,下同); ΔH_2 _____ 0。
 ② 温度大于 550 °C 时, CO_2 的物质的量分数不断减小, 这是因为 _____。
 ③ 图中交点 X 处, 甲烷的分压约为 _____ MPa (保留 3 位有效数字)。该温度下, 反应 I 的平衡常数 $K_p =$ _____ MPa^{-2} (K_p 为用分压表示的平衡常数, 分压 = 总压 \times 物质的量分数)。



29. (10 分) 大豆感染大豆花叶病毒(SMV)后, 老叶上会出现不规则的黄色斑块。研究人员在不同光照强度下测量了大豆健康株和感病株的净光合速率, 结果如图所示。请回答下列问题:



- (1) 据图分析可知, 该实验的自变量是 _____。除图中所示因素外, 影响大豆植株净光合速率的外界环境因素还有 _____ (答出两点)。
 (2) 当光照强度为 1 500 lx 时, 大豆叶肉细胞中产生 [H] 的场所为 _____, 此时大豆健康株和感病株制造有机物的速率 _____ (填“相等”或“不相等”)。
 (3) 研究发现, 大豆感病株的叶绿素含量明显比健康株低。光照强度大于 1 500 lx 时, 大豆植株进行光合作用所需的 CO_2 来源有 _____; 此时, 健康株的光合速率随光照强度的增强而增大, 而感病株的光合速率不再随光照强度的增强而增大, 据题分析可能的原因是 _____。
30. (9 分) 胎儿在子宫内不被母体免疫系统攻击, 胎儿出生后将其器官移植到母体, 则母体会发生免疫排斥反应。某科研机构以小鼠为实验材料进行研究, 认为此现象可能与子宫中 CD11b 巨噬细胞及其周围分布的交感神经有关, 且交感神经损毁后, 母体流产率增高。请回答下列问题:
- (1) 胎儿出生后将其器官移植到母体, 母体发生的免疫排斥反应属于 _____ (填“体液免疫”或“细胞免疫”)。为了提高异体器官移植的成活率, 器官接受者要经常服用一些药物, 如类固醇、环孢霉素 A 等, 这样做的目的是使 _____ 细胞增殖受阻, 从而使免疫系统暂时处于无应答或弱应答状态。
 (2) 研究人员为研究子宫壁 CD11b 巨噬细胞对小鼠胚胎发育的影响, 取实验组和对照组的受孕小鼠, 分别进行如下实验。已知用 6-OHDA 溶液处理小鼠会损毁小鼠的交感神经。检测两组小鼠子宫壁 CD11b 巨噬细胞的数量, 结果如下图所示。



①实验材料的处理:实验组小鼠每天注射1次2 ml 6-OHDA 溶液,连续5天后于清洁级条件下受孕。对照组小鼠_____。

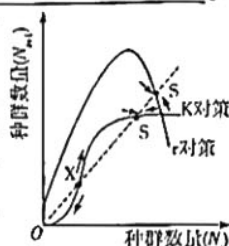
②据图分析可知,6-OHDA 溶液对子宫壁 CD11b 巨噬细胞数量的增加有_____ (填“促进”或“抑制”)作用;子宫壁 CD11b 巨噬细胞数量增加,可_____ (填“促进”或“抑制”)母体对胎儿产生特异性免疫。

③研究发现,MCP-1 可促进 CD11b 巨噬细胞由子宫壁的内膜向外膜迁移,小鼠交感神经损毁后,子宫中的 MCP-1 含量显著上升。据此推测交感神经损毁导致小鼠流产的机制可能是_____。

31. (10分) 裸鼯鼠是一种地下穴居的小动物,以植物的地下茎或者动物的粪便为食,其天敌是蛇和猛禽;在野外,只要不饿死,不患上传染病,不被天敌吃掉,裸鼯鼠轻轻松松就能活上30年;裸鼯鼠从性成熟后到死亡都具有繁殖能力,但繁殖力较弱。请回答下列问题:

(1) 科学家发现,裸鼯鼠的死亡率一直维持在低水平,据题分析可能的原因有_____ (任答两点即可)。从种群数量特征分析,裸鼯鼠的种群数量能保持相对稳定的原因可能是其_____ 较低。请根据题干写出一条包含裸鼯鼠的食物链:_____。

(2) 种群对环境的适应有多种形式,r对策者通常个体小,寿命短,生殖力强但存活率低,亲代对后代缺乏保护,种群以“量”取胜;K对策者通常个体大,寿命长,生殖力弱但存活率高,亲代对后代有很好的保护,种群以“质”取胜,如图所示。裸鼯鼠对环境的适应为_____ (填“r对策者”或“K对策者”),种群数量高于或低于_____ (填“S”或“X”)点时,种群数量都会趋向该平衡点,该点时种群数量的生物学含义是_____。



(3) 裸鼯鼠群聚,是高度社会化的生物,仅王后能繁殖后代。种群由一只王后、几只雄鼠及若干工鼠组成,工鼠喜欢吃王后排出的粪便,以此获得肠道细菌来消化坚硬的根系和块茎,同时王后粪便中含有特别的激素,工鼠吃下王后的粪便后变成了好“保姆”,对幼鼠照顾得更加周到。该现象说明信息传递在生态系统中的作用是_____ (答出两点)。

32. (10分) 研究发现,某种植物的野生型植株会产生一种自我保护的化学物质——氰酸,该种植物($2N=18$)是严格的自花传粉植物。研究人员在不同种群中偶然发现了无法产氰酸的纯合品系(突变株1和突变株2),为了研究产氰酸性状的显隐性关系及相关基因在染色体上的位置,研究人员做了以下杂交实验。请回答下列相关问题:

- (1) 基因突变是指 DNA 分子中发生碱基对的 _____,而引起 _____ 的改变。
- (2) 假设控制产氰酸与不产氰酸性状的相关基因用 A/a、B/b、C/c……表示。让突变株1与突变株2杂交得 F_1 ,若 F_1 全为产氰酸植株,且 F_2 中产氰酸:不产氰酸=9:7,则产氰酸与不产氰酸性状由 _____ 对等位基因控制,且突变株1与突变株2的基因型为 _____。
- (3) 已知三体($2N+1$)可用于基因的染色体定位,则理论上人工构建该二倍体植物的三体系时应有 _____ 种三体。若不产氰酸由一对隐性突变基因控制,将不产氰酸突变植株与三体系(产氰酸纯合)分别杂交,留种并单独种植,当子二代出现表现型及比例为 _____ 时,可将不产氰酸突变基因定位于该三体所在的染色体上。

(二) 选考题:共45分。请考生从给出的2道物理题、2道化学题、2道生物题中每科任选一题作答。如果多做,则每学科按所做的第一题计分。

33. 物理·选修3-3(15分)

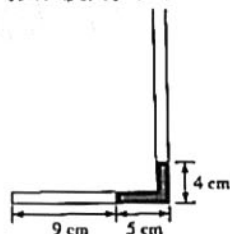
(1) (5分) 如图所示为物理课堂上的一个演示实验装置,在一个厚玻璃筒内放一小团蘸有乙醚的硝化棉,迅速向下压活塞,硝化棉就燃烧起来了。以下有关说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对1个得2分,选对2个得4分,选对3个得5分。每选错1个扣3分,最低得分为0分)

- A. 向下压活活塞时,玻璃筒内的气体内能增加,压强增大
- B. 向下压活活塞时,气体压强增大是因为分子间斥力增大
- C. 向下压活活塞时,玻璃筒内每个气体分子的速率都增大
- D. 本实验说明做功可以改变物体的内能
- E. 本实验中下压活活塞做功的宏观过程是不可逆的



(2) (10分) 如图所示, 竖直放置的“L”形玻璃管水平部分左端封闭, 其内有被水银柱封闭的一定质量的理想气体, 竖直部分上端开口, 各部分的长度在图中已标出。已知环境温度为 $27\text{ }^\circ\text{C}$, 大气压强为 76 cmHg 。求:

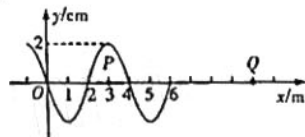
- (i) 缓慢升高被封闭气体的温度, 当温度为多少摄氏度时水银才能全部上升到竖直玻璃管内; (结果保留整数)
(ii) 如果保持温度不变, 让玻璃管在竖直平面内顺时针转过 90° , 理想气体的气柱长度为多少。



34. 物理·选修3-4(15分)

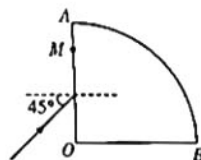
(1) (5分) 如图所示为一列沿 x 轴正方向传播的简谐波在 $t=0$ 时刻的波形图, Q 是平衡位置在 $x_Q = 10\text{ m}$ 处的一点, 从 $t=0$ 时刻开始经过 $\Delta t = 5\text{ s}$, 平衡位置在 $x_P = 3\text{ m}$ 的质点 P 恰好第三次经过平衡位置。则以下有关该简谐波的说法正确的是_____。(填正确答案标号。选对1个得2分, 选对2个得4分, 选对3个得5分。每选错1个扣3分, 最低得分为0分)

- A. 该简谐波的传播速度为 1 m/s
B. 该波的振源的起振方向沿 y 轴正方向
C. $t = 11\text{ s}$ 时, 质点 Q 恰好处在波峰处
D. 质点 P 和质点 Q 振动的加速度总是相同
E. 以 $t=0$ 时刻为计时起点, 质点 P 的振动方程为 $y = 2\sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2}\right)\text{ cm}$



(2) (10分) 如图所示, $\frac{1}{4}$ 圆 OAB 为一个透明柱体的横截面, 半径为 R 。一单色细光束从 OA 面上以 45° 的人射角射入透明柱体, 发现只有入射点在 OM 之间的入射光线, 折射后才能从圆弧面射出。已知 $OM = \frac{\sqrt{6}}{3}R$, 求:

- (i) 该透明柱体的折射率;
(ii) 弧面上有光透出部分的弧长。

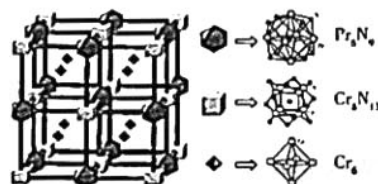


35. 化学·选修3: 物质结构与性质(15分)

铬在配合物及超导材料等方面用途非常广泛。回答下列问题:

- (1) 基态 Cr 原子核外的价电子排布式为_____; 第二电离能 $I_2(\text{V})$ _____ $I_2(\text{Cr})$ (填“大于”或“小于”)。
(2) 氟与氯同主族, CrF_3 的熔点为 $1\ 100\text{ }^\circ\text{C}$, 熔化时能导电; CrCl_3 的熔点为 $83\text{ }^\circ\text{C}$, 易溶于水和乙醇。 CrF_3 的熔点比 CrCl_3 高得多, 这是因为_____。
(3) $[\text{Cr}(\text{CON}_2\text{H}_4)_6](\text{NO}_3)_3$ (尿索铬配合物) 中:
① 阳离子中铬的化合价为_____; 阴离子的空间构型为_____。
② $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 、 NO_3^- 中氮原子的杂化方式依次为_____、_____。
③ $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 的熔点为 $132.7\text{ }^\circ\text{C}$, 沸点为 $196.6\text{ }^\circ\text{C}$; $\text{N}(\text{CH}_3)_3$ 的熔点为 $-117.1\text{ }^\circ\text{C}$, 沸点为 $2.87\text{ }^\circ\text{C}$ 。尿素的熔点和沸点均比 $\text{N}(\text{CH}_3)_3$ 高得多, 其原因是_____。

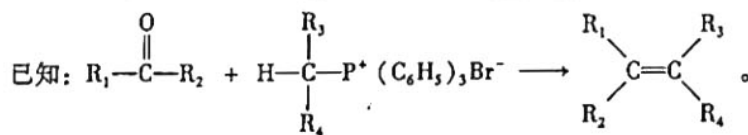
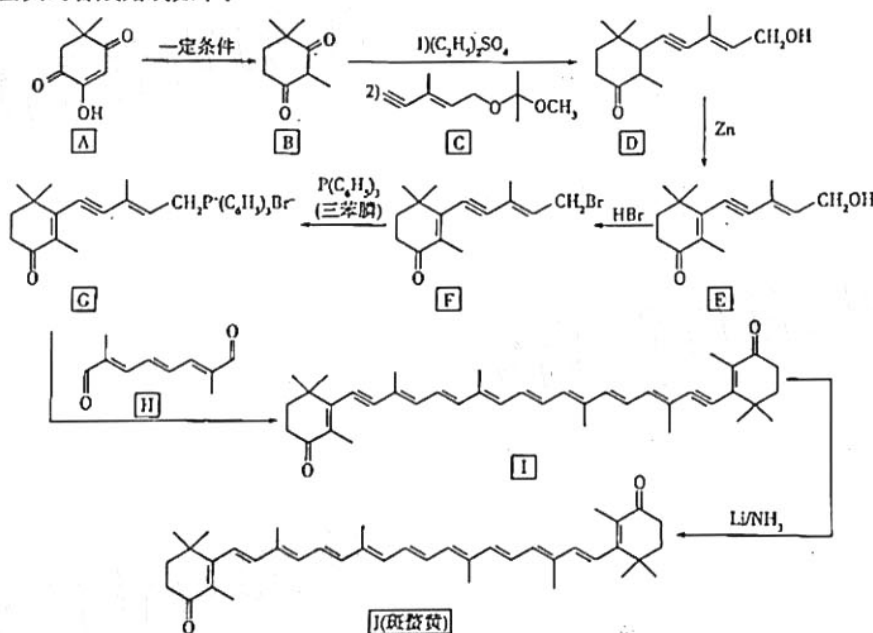
(4) 最近我国科研人员发现一种新型的 Cr 基超导体 $\text{Pr}_3\text{Cr}_{10}\text{N}_{11}$ (摩尔质量为 $1.096.76 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$), 晶胞结构如下图所示, 晶胞参数为 $a = 1.2891 \text{ nm}$ 。



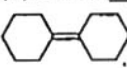
该面心立方晶胞中包含的原子总数为 _____ 个; 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值, 则该晶体的密度为 _____ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ (列出计算式即可)。

36. 化学·选修5: 有机化学基础(15分)

斑蝥黄对自由基的淬灭作用使其能够起到与维生素 E、虾青素、 β -胡萝卜素类似的医疗用途, Luca 等设计的斑蝥黄的合成路线如下:



回答下列问题:

- (1) A 中含氧官能团的名称是 _____、_____。
- (2) 碳原子上连有 4 个不同的原子或基团时, 该碳原子称为手性碳原子。B 的分子式为 _____, 用星号(*)标出 B 中的手性碳原子: _____。
- (3) A 与足量 H_2 发生催化加成反应的化学方程式为 _____。
- (4) D 生成 E 的反应类型是 _____。
- (5) 1 mol 斑蝥黄与足量 Br_2 的 CCl_4 溶液发生加成反应时, 最多消耗 Br_2 的物质的量为 _____。
- (6) 芳香化合物 X 是 H 的同分异构体, X 能发生银镜反应和水解反应, 核磁共振氢谱有四组峰, 面积比为 6:3:2:1, 写出一种符合题目要求的 X 的结构简式: _____。
- (7) 设计以环己醇和 $\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$ 为起始原料制备  的合成路线: _____ (无机试剂任用)。

37. 生物·选修1:生物技术实践(15分)

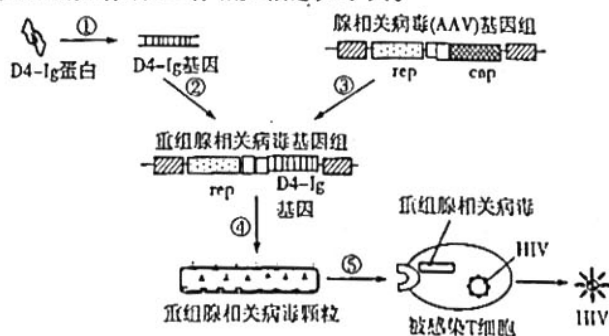
布鲁氏菌病是由布鲁氏菌属的细菌侵入机体,引起人畜共患的传染性疾病。研究人员无菌选取病料样本;将其接种到10%马血清布氏肉汤培养基(该培养基能促进布鲁氏菌的生长并抑制其他杂菌生长)中,置于培养箱中培养,观察液体培养基混浊程度,然后取变混浊的肉汤接种到10%马血清布氏培养基中培养并观察菌落生长情况。请回答下列有关问题:

- (1) 适于布鲁氏菌生长的培养基中的营养成分一般含有_____、水和无机盐,此外培养基还需要满足有利于目的菌生长的特殊营养物质、温度、pH等条件。病料样本初次接种到10%马血清布氏肉汤培养基中,并置于一定环境中连续培养7d的目的是_____;从功能上看,培养布鲁氏菌的培养基属于_____,在前面培养基的基础上还应加入_____才能观察到菌落的生长情况。向试管内分装该培养基时,若试管口黏附有培养基,则需要用酒精棉球擦净,原因是_____。
- (2) 若要测定培养液中选定菌种的菌体数,可在显微镜下用_____直接计数,也可采用稀释涂布平板法统计活菌数目。对比这两种方法可知,稀释涂布平板法测得的微生物数目较低,其原因是_____。在涂布接种前,随机取若干灭菌后的空白平板先行培养一段时间,这样做的目的是_____。

38. 生物·选修3:现代生物科技专题(15分)

2019年12月1日是第32个“世界艾滋病日”,今年我国宣传活动主题是“社区动员同防艾,健康中国我行动”。近年来人们在已有的技术条件基础上,试图多途径寻找防治艾滋病的最佳方法以期更好地对艾滋病。请回答下列相关问题:

- (1) 途径一:通过单克隆抗体技术制备抗HIV抗体。采集HIV感染自愈者体内相应的免疫细胞,使之与骨髓瘤细胞结合。该途径中HIV感染自愈者的免疫细胞是_____。上述细胞进行培养时,除了加入常用的各种营养元素外,还需要加入血清和血浆,所需气体主要有O₂和CO₂,其中CO₂的作用是_____。与从自愈者体内提取抗体相比,该方法获得的抗体的优点是_____。
- (2) 途径二:通过转基因技术制备HIV疫苗,该途径中用到的酶有_____ (至少写两种)。
- (3) 途径三:科学工作者发现一种蛋白质(D4-Ig),它能与HIV表面的糖蛋白结合,从而使HIV失去侵染T细胞的能力;腺相关病毒是杆状病毒,无激活复制基因,对人体相对安全。腺相关病毒基因组中含有常用病毒衣壳基因rep和复制相关蛋白基因cap,为安全起见,需要去除复制基因。目前,科学家利用其进行相关实验研究,实验工作相关信息如下图。

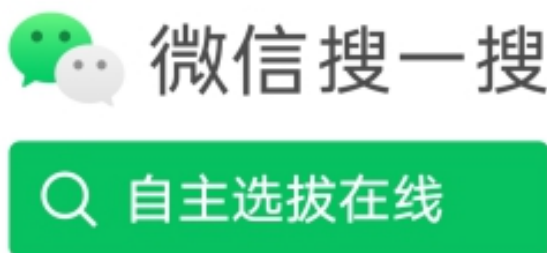


图示中最核心的步骤是基因表达载体的构建,该技术中使用的载体是_____。为使D4-Ig基因在感染T细胞中高效表达,需要把D4-Ig基因片段插入基因表达载体的_____之间。被图中两种病毒双重感染的T细胞解体的HIV与入侵时相比,差异是_____。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址：www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国90%以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》